

#2

Docket No.: K-0347

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of

Won Sik KIM

New U.S. Patent Application

Filed: November 29, 2001

For: DHCP SERVER AND METHOD FOR ALLOCATING IP ADDRESS  
THEREBY



**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 2000-71610, filed November 29, 2000.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

A handwritten signature in black ink, appearing to read "David W. Ward".

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186  
David W. Ward  
Registration No. 45,198

P. O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440

**Date: November 29, 2001**

DYK/DWW:tmd

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 71610 호  
Application Number PATENT-2000-0071610

출원년월일 : 2000년 11월 29일  
Date of Application NOV 29, 2000

출원인 : 엘지전자주식회사  
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



2001      년    10      월    16      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0003  
**【제출일자】** 2000.11.29  
**【발명의 명칭】** 디에이치씨피 서버에서 아이씨피엠 핑을 이용한 아이피 중복 할당 방지방법  
**【발명의 영문명칭】** Method of avoiding IP address on DHCP server IP allocation

## 【출원인】

**【명칭】** 엘지전자 주식회사  
**【출원인코드】** 1-1998-000275-8

## 【대리인】

**【성명】** 김영철  
**【대리인코드】** 9-1998-000040-3  
**【포괄위임등록번호】** 1999-024487-2

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 김원식  
**【성명의 영문표기】** KIM, Won Sik  
**【주민등록번호】** 710306-1074317  
**【우편번호】** 158-076  
**【주소】** 서울특별시 양천구 신정6동 목동아파트 805동 1501호

**【국적】** KR

**【심사청구】** 청구

**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영철 (인)

## 【수수료】

<b>【기본출원료】</b>	20 면	29,000 원
<b>【가산출원료】</b>	2 면	2,000 원
<b>【우선권주장료】</b>	0 건	0 원
<b>【심사청구료】</b>	3 항	205,000 원
<b>【합계】</b>		236,000 원

1020000071610

출력 일자: 2001/10/17

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 디에이치씨피(DHCP) 서버에서 아이씨피엠 핑(ICPM ping)을 이용한 아이피(IP) 중복 할당 방지방법에 관한 것으로서 본 발명의 구성은 DHCP 서버가 DHCP 클라이언트의 IP 어드레스 할당요청을 받고, ICMP ping 패킷을 발생시키는 단계; ICMP 응답이 있을 경우에 ICMP ping 응답이 IP 어드레스 할당을 요청한 클라이언트에서 온 것인지, 아니면 다른 호스트에서 온 것인지를 판단하는 단계; 및 시스템 타이머 루프가 주기적으로 DHCP ping 엔트리를 확인하여 등록된 이벤트 중에서 관리자가 설정한 DHCP ping 타임 아웃 보다 이벤트 발생 타임이 오래된 이벤트는 ping 응답이 없는 것으로 판단하여 DHCP 프로세스를 진행하는 단계로 이루어진다.

본 발명에 따르면, DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)서버가 DHCP 클라이언트의 IP 할당요청을 받으면 할당할 IP 어드레스를 가지고 ICMP(Internet Control Message Protocol) ping 패킷을 발생시켜서 네트워크 상에 해당 IP 어드레스를 가진 다른 호스트의 존재 유무를 판단하여, 기존에 사용되고 있지 않는 IP 어드레스만을 DHCP 클라이언트에 할당함으로써 DHCP를 사용하여 네트워크를 구성하여도 IP 충돌이 일어나지 않는 장점이 있다.

**【대표도】**

도 5

1020000071610

출력 일자: 2001/10/17

【색인어】

디에이치씨피 서버, 아이씨피엠 핑, 아이피, 중복 할당, 방지방법

**【명세서】****【발명의 명칭】**

디에이치씨피 서버에서 아이씨피엠 핑을 이용한 아이피 중복 할당 방지방법  
{Method of avoiding IP address on DHCP server IP allocation}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1a는 DHCP 메시지의 포맷을 나타내는 도표,

도 1b는 DHCP 메시지에 있는 필드들의 설명을 나타내는 표,

도 2는 새로운 네트워크 어드레스를 할당할 때에 DHCP 서버와 클라이언트간에 교환되는 메시지의 타임라인 다이어그램을 나타내는 도표,

도 3은 이전에 사용되던 네트워크 어드레스를 재 할당할 때에 DHCP 서버와 클라이언트간에 교환되는 메시지의 타임라인 다이어그램을 나타내는 도표,

도 4는 DHCP 클라이언트의 스테이트-트랜지션(state-transition) 다이어그램,

도 5는 DHCP 서버가 DHCP 클라이언트의 IP 어드레스 할당 요청을 받고, ICMP 핑 패킷을 발생시키는 단계의 순서도,

도 6은 ICMP reply가 있을 경우에 이 ICMP ping reply가 IP 어드레스 할당을 요청한 클라이언트에서 온 것인지, 아니면 다른 호스트에서 온 것인지를 판단하는 단계의 순서도,

도 7은 system timer loop가 주기적으로 DHCP ping entry를 확인하여, 등록된 event 중에서 관리자(administrator)가 설정한 DHCP ping time out 보다 event 발생 time이 오래된 event는 ping reply가 없는 것(네트워크 상에 할당할 IP 어드레스와 중복되는 IP 어드레스를 가진 다른 호스트가 없다는 뜻)으로 판단하고, DHCP 프로세스를 진행하는 단계의 순서도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9> 본 발명은 아이피 중복 할당 방지방법에 관한 것으로 더욱 상세하게는 DHCP 서버가 DHCP 클라이언트의 IP 할당요청을 받으면 할당할 IP 어드레스를 가지고 ICMP ping 패킷을 발생시켜서 네트워크 상에 해당 IP 어드레스를 가진 다른 호스트의 존재 유무를 판단하여, 기존에 사용되고 있지 않는 IP 어드레스만을 DHCP 클라이언트에 할당함으로써 DHCP를 사용하여 네트워크를 구성하여도 IP 충돌이 일어나지 않는 디에이치씨피 서버에서 아이씨피엠 핑을 이용한 아이피 중복 할당 방지방법에 관한 것이다.

<10> 일반적으로 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 서버는 TCP/IP 프로토콜을 이용하여 configuration parameter들을 호스트들에게 전송하는 기능을 제공하며, BOOTP (Bootstrap Protocol:초기 적재 통신 규약)의 메시지 포맷을 바



탕으로 한 메시지 포맷을 가지고 있는데, BOOTP(Bootstrap Protocol)의 업그레이드 버전으로 생각할 수 있는 DHCP 프로토콜은 클라이언트가 부팅될 때, 서버로부터 다이내믹(dynamic) 또는 또는 스테틱(static)하게 IP 구성정보를 받음으로써, 네트워크 관리자가 호스트마다 일일이 네트워크 설정을 하는 번거로움을 덜 수 있고, 실제 존재하는 클라이언트의 수보다 적은 IP 어드레스를 할당 설정함으로써 한정된 IP 어드레스의 효율적인 사용이 가능하게 해준다.

<11> Dynamic allocation의 경우, 클라이언트의 구성정보 요청이 있으면, 네트워크 관리자가 미리 지정한 IP 어드레스의 범위(예:100.1.1.1 ~ 100.1.1.254)에서 현재 다른 클라이언트에게 할당하지 않은 IP 어드레스를 선택하여 할당한다.

<12> 이 때, DHCP 서버는 클라이언트가 IP 어드레스를 무한정 사용할 수 있는 권한을 주는 것이 아니라 네트워크 관리자가 미리 설정한 일정한 기한 동안만 사용할 권한을 준다.

<13> 한편, Static allocation의 경우, 클라이언트의 구성정보 요청이 있으면, DHCP 서버는 네트워크 관리자가 미리 지정한 IP 어드레스와 하드웨어 주소의 쌍으로 이루어진 테이블에 클라이언트의 하드웨어 주소가 있는지 확인하며, 하드웨어 주소가 있을 경우에 한하여 기한 없이 무한정으로 IP 구성정보를 사용하도록 허락한다.

<14> 도 4에는 DHCP 클라이언트의 state-transition 다이어그램이 도시되어 있는데, 여기서 DHCP 클라이언트는 부팅된 후, DHCP 디스커버 메시지를 보내는데 있어서 처음 한번으로 적절한 DHCP offer message를 획득하더라도, 바로 그 offer

를 채택하지 않고, 여러 번에 걸쳐서 DHCP discover message를 보내는 것을 알 수 있다.

<15> 이론상으로는 DHCP를 사용하여 네트워크를 구성해도 IP 어드레스 충돌 문제가 발생하지 않으나, 현실에서는 다음과 같은 이유들로 인하여 IP 어드레스의 충돌이 의외로 자주 발생한다.

<16> 첫 번째로 네트워크 관리자가 고정된 IP 어드레스를 사용하는 다른 호스트에서 이미 쓰고 있는 IP 어드레스를 실수로 DHCP 서버에서 할당 가능한 IP 어드레스로 설정하는 경우인데, 이러한 상황은 당연히 발생해서는 안되지만, 실제로는 자주 발생된다.

<17> 두 번째로 두 개 이상의 DHCP 서버가 각각의 DHCP 클라이언트에게 동일한 IP 어드레스를 할당하는 경우인데, 이 경우도 첫 번째 경우와 마찬가지로 네트워크 관리자의 실수로 인하여 발생한다.

<18> 마지막으로, IP 어드레스할당 테이블을 별도의 비 휘발성 매체(예:비 휘발성 램, 하드 디스크, 또는 외부의 FTP/TFTP(Trivial File Transfer Protocol) 파일)에 저장하지 않는 DHCP 서버가 IP 어드레스들에 대한 정보를 가지고 있지 않으므로, 새로운 DHCP 클라이언트가 IP 어드레스의 할당을 요구해 오면, 이전에 할당했던 다른 DHCP 클라이언트에게 할당했던 IP 어드레스를 중복해서 할당하게 된다.

<19> 예를 들어, IP 어드레스 10.1.1.1에서 10.1.1.5를 할당할 수 있는 DHCP 서버가 IP 어드레스 10.1.1.1과 10.1.1.2를 MAC 주소 00:50:ce:18:85:6c를 갖는 호

스트(클라이언트 1)와 MAC 주소 00:60:97:2d:67:5d를 갖는 호스트(클라이언트 2)에게 할당한 경우를 생각해 보자.

<20> 이 때, MAC 주소 00:10:4b:1c:8a:d8을 갖는 호스트(클라이언트 3)가 IP 할당을 요구하면, DHCP 서버는 10.1.1.1과 10.1.1.2가 이미 할당되었음을 알고 있으므로, 10.1.1.3을 할당하게 되고 이 때는 아무런 문제가 발생하지 않는다.

<21> 그러나, 10.1.1.1.과 10.1.1.2만 할당한 후에 DHCP 서버가 부팅되었을 경우, 클라이언트 3의 IP 할당 요청에 DHCP 서버는 부팅하기 이전에 할당한 정보를 가지고 있지 않으므로, 10.1.1.1을 중복하여 클라이언트 3에게 할당하는데, 이 경우에는 클라이언트 1과 클라이언트 3 사이에서 IP 충돌이 발생한다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 따라서, 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 목적은 DHCP 서버가 IP 어드레스를 할당하기 전에 ICMP ping을 사용하여 네트워크 상에 할당하려는 IP 어드레스를 사용하고 있는 다른 호스트가 이미 존재하는지 확인하고, 해당 IP 어드레스를 가진 다른 호스트가 존재하지 않을 경우에만 IP 어드레스를 DHCP 클라이언트에게 할당함으로써, DHCP를 이용하여 네트워크를 구성할 시에 발생할 수 있는 IP 어드레스의 충돌을 막는 디에이치씨피(DHCP) 서버에서 아이씨피एम(ICPM) 핑을 이용한 아이피 중복 할당 방지방법을 제공함에 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<23>       상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명인 디에이치씨피 서버에서 아이씨피엠펙을 이용한 아이피 중복 할당 방지방법은 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)서버가 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)클라이언트의 IP 어드레스 할당 요청을 받아 ICMP(Internet Control Message Protocol) ping 패킷을 발생시킨 후, 이벤트 정보를 DHCP ping 엔트리에 등록시키는 과정; 상기 등록 후, 상기 발생시킨 ICMP ping 패킷에 대한 응답이 있을 경우, 상기 패킷에 대한 응답이 IP 어드레스의 할당을 요청한 클라이언트에서 온 것인지 다른 호스트에서 온 것인지를 판단하는 과정; 상기 판단 결과, 상기 패킷의 응답이 IP 어드레스의 할당을 요청한 클라이언트로부터 온 것일 경우, DHCP ping 엔트리의 이벤트를 수행하고 상기 이벤트정보를 DHCP ping 엔트리에서 삭제하며, 상기 패킷의 응답이 다른 호스트에서 온 것일 경우, DHCP ping 엔트리의 이벤트 정보를 변경하고 새로운 ICMP ping 패킷을 발생시키는 과정; 시스템 타이머 루프가 주기적으로 DHCP ping 엔트리를 확인한 후, 상기 DHCP ping 엔트리에 등록된 이벤트 중에서 소정의 장치를 사용하여 이벤트 발생 타임과 DHCP ping 타임 아웃을 비교하는 과정; 및 상기 비교 결과, DHCP ping 타임 아웃 보다 이벤트 발생 타임이 오래되었을 경우, DHCP ping 엔트리의 이벤트를 수행한 후, 상기 이벤트를 DHCP ping 엔트리에서 삭제하는 과정을 포함한다.

<24>       이하, 상기한 본 발명의 목적들, 특징들, 그리고 장점들을 첨부된 도면에 나타난 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 보다 상세히 설명한다.

- <25> 도 1a는 DHCP 메시지의 포맷을 그린 도표이며, 도 1b는 DHCP 메시지의 각 필드들에 대한 설명을 보여주는 표이며, 도 2는 DHCP 서버와 DHCP 클라이언트간의 타임라인 다이어그램이다.
- <26> DHCP 클라이언트의 DHCP 디스커버 메시지가 있으면 DHCP 서버는 static allocation table과 dynamic allocation free table을 순서대로 검색하며, static allocation table에는 IP 어드레스와 하드웨어 주소의 조합으로 이루어진 엔트리들이 있고, dynamic allocation free table에는 네트워크 관리자가 설정한 할당 가능한 IP 어드레스들이 있다.
- <27> 이하, 상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명인 디에이치씨피(DHCP) 서버에서 아이씨피엠(ICPM) 핑(ping)을 이용한 아이피(IP) 중복 할당 방지방법에 대하여 도 5 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명한다.
- <28> 도 5에 도시된 바와 같이, DHCP 서버가 DHCP 클라이언트의 IP 어드레스 할당 요청을 받고, ICMP ping 패킷을 발생시키는 단계는 다음과 같은 동작을 수행한다.
- <29> DHCP 서버가 DHCP 클라이언트의 IP 어드레스 할당 요청을 받고 ICMP ping 패킷을 발생시키는 단계에서는 먼저, DHCP 클라이언트의 IP 어드레스 할당 요청을 받아들인다(단계 S1).
- <30> 상기 IP 어드레스의 할당 요청을 받아들인 후, DHCP free IP 어드레스 테이블에서 할당할 IP 어드레스가 있을 경우(단계 S2), ICMP ping 패킷을

발생시키고, 해당 이벤트의 정보를 DHCP ping 엔트리에 등록(DHCP 요청을 홀딩하는 것과 동일한 의미)한다(단계 S3).

<31> 반면, (단계 S2)에서 DHCP free IP 어드레스 테이블에서 할당할 IP 어드레스가 없을 경우에는 DHCP 클라이언트의 요청을 discard 한다(단계 S4).

<32> 한편, 도 6에 도시된 바와 같이, ICMP 응답이 있을 경우에 ICMP ping 응답이 IP 어드레스 할당을 요청한 클라이언트에서 온 것인지, 아니면 다른 호스트에서 온 것인지를 판단하는 단계는 다음과 같은 동작을 수행한다.

<33> 먼저, ICMP 모듈에서 해당 ICMP 응답이 DHCP 서버의 ICMP ping 요청에 의해서 발생된 것인지를 판단하여, DHCP 서버의 ICMP ping 요청에 의해서 발생된 것일 경우에만 DHCP 모듈을 호출한다(단계 S5).

<34> 상기 호출 후, ICMP ping 응답이 IP 어드레스 할당을 요청한 DHCP 클라이언트에서 온 것인지, 아니면 다른 호스트에서 온 것인지를 판단한다(단계 S6).

<35> 상기 판단 결과, ICMP ping 응답이 IP 어드레스 할당을 요청한 DHCP 클라이언트에서 온 것일 경우, 네트워크 상에 할당할 IP 어드레스와 중복되는 IP 어드레스를 가진 다른 호스트가 없는 것으로 판단하고, DHCP ping 엔트리의 이벤트를 사용하여 DHCP 프로세스(DHCP 클라이언트에 IP 어드레스를 할당하는 것)를 계속 진행하고 해당 이벤트를 DHCP ping 엔트리에서 삭제하며(단계 S9), 아닐 경우에는 DHCP free IP 어드레스 테이블에서 새로운 IP 어드레스를 획득하여(단계 S7)

다시 ICMP ping 패킷을 발생시키고, 이를 DHCP ping 엔트리에 새로운 이벤트로 등록하고 이전 이벤트를 삭제한다(단계 S10).

<36> 또한, (단계 S7)에서 DHCP free IP 어드레스 테이블에 할당한 다른 IP 어드레스가 없을 경우에는 DHCP ping 엔트리에 있는 이벤트를 discard 한다(단계 S8).

<37> 한편, 도 7에 도시된 바와 같이, 시스템 타이머가 주기적으로 DHCP ping 엔트리를 확인하여, 등록된 이벤트 중에서 관리자가 설정한 DHCP ping 타임 아웃보다 이벤트 발생 타임이 오래된 이벤트는 ping 응답이 없는 것으로 판단하고, DHCP 프로세스를 진행하는 단계는 다음과 같은 동작을 수행한다.

<38> 먼저, 시스템 타이머가 DHCP ping 엔트리에 등록된 이벤트가 있는지 확인한다(단계 S11).

<39> 상기 확인 결과, 등록된 이벤트가 있을 경우, 상기 시스템 클럭을 이용하여 이벤트 발생 타임과 DHCP ping 타임 아웃을 비교하여, DHCP ping 타임 아웃보다 이벤트 발생 타임이 오래된 이벤트는 ping 응답이 없는 것, 즉 네트워크 상에 할당할 IP 어드레스와 중복되는 IP 어드레스를 가진 다른 호스트가 없는 것으로 판단하고(단계 S12), DHCP ping 엔트리의 이벤트를 사용하여 DHCP 클라이언트에 IP 어드레스를 할당하는 DHCP 프로세스를 계속 진행하고 해당 이벤트를 DHCP ping 엔트리에서 삭제한다(단계 S13).

<40> 이상 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 기술되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구 범위에 정의된 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 앞으로의 실시예들의 변경은 본 발명의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.

#### 【발명의 효과】

<41> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따르면, DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 서버가 DHCP 클라이언트의 IP 할당요청을 받으면 할당할 IP 어드레스를 가지고 ICMP (Internet Control Message Protocol) ping 패킷을 발생시켜서 네트워크 상에 해당 IP 어드레스를 가진 다른 호스트의 존재 유무를 판단하여, 기존에 사용되고 있지 않는 IP 어드레스만을 DHCP 클라이언트에 할당함으로써 DHCP를 사용하여 네트워크를 구성하여도 IP 충돌이 일어나지 않는 장점이 있다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)서버가 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)클라이언트의 IP 어드레스 할당 요청을 받아 ICMP(Internet Control Message Protocol) ping 패킷을 발생시킨 후, 이벤트 정보를 DHCP ping 엔트리에 등록시키는 과정;

상기 등록 후, 상기 발생시킨 ICMP ping 패킷에 대한 응답이 있을 경우, 상기 패킷에 대한 응답이 IP 어드레스의 할당을 요청한 클라이언트에서 온 것인지 다른 호스트에서 온 것인지를 판단하는 과정;

상기 판단 결과, 상기 패킷의 응답이 IP 어드레스의 할당을 요청한 클라이언트로부터 온 것일 경우, DHCP ping 엔트리의 이벤트를 수행하고 상기 이벤트정보를 DHCP ping 엔트리에서 삭제하며, 상기 패킷의 응답이 다른 호스트에서 온 것일 경우, DHCP ping 엔트리의 이벤트 정보를 변경하고 새로운 ICMP ping 패킷을 발생시키는 과정;

시스템 타이머 루프가 주기적으로 DHCP ping 엔트리를 확인한 후, 상기 DHCP ping 엔트리에 등록된 이벤트 중에서 소정의 장치를 사용하여 이벤트 발생 타임과 DHCP ping 타임 아웃을 비교하는 과정; 및

상기 비교 결과, DHCP ping 타임 아웃 보다 이벤트 발생 타임이 오래되었을 경우, DHCP ping 엔트리의 이벤트를 수행한 후, 상기 이벤트를 DHCP ping 엔트리

에서 삭제하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 디에이치씨피 서버에서 아이씨피엠 핑을 이용한 아이피 중복 할당 방지방법.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 이벤트 정보는

IP 어드레스, DHCP 클라이언트의 MAC 어드레스 및 이벤트 발생시간을 포함하는 것을 특징으로 하는 디에이치씨피 서버에서 아이씨피엠 핑을 이용한 아이피 중복 할당 방지방법.

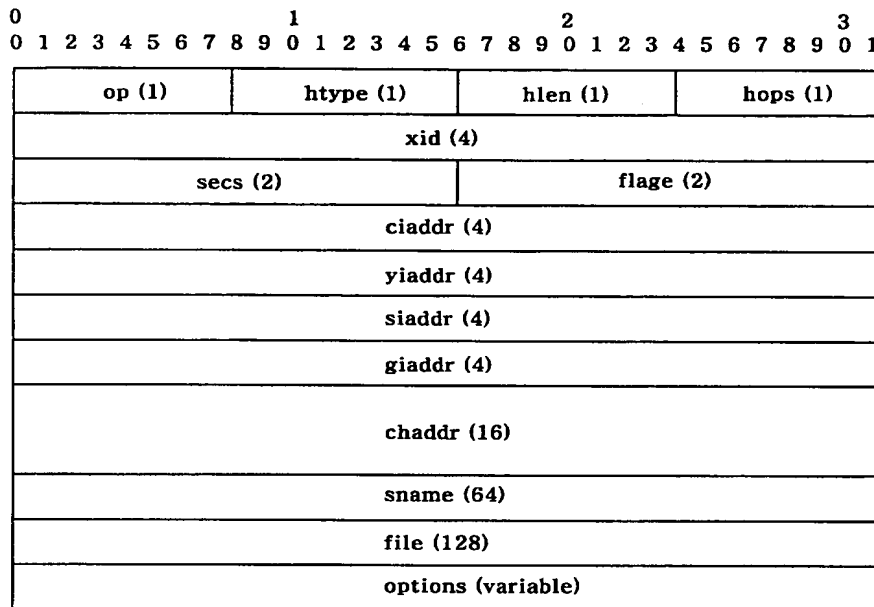
**【청구항 3】**

제 1항에 있어서, 상기 소정의 장치는

상기 DHCP 서버의 시스템 클럭을 포함하는 것을 특징으로 하는 디에이치씨피 서버에서 아이씨피엠 핑을 이용한 아이피 중복 할당 방지방법.

## 【도면】

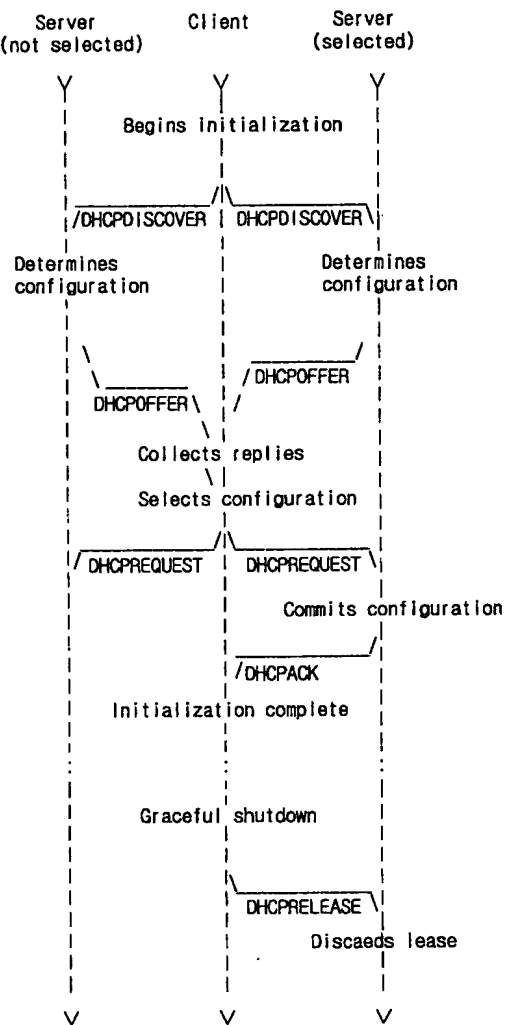
【도 1a】



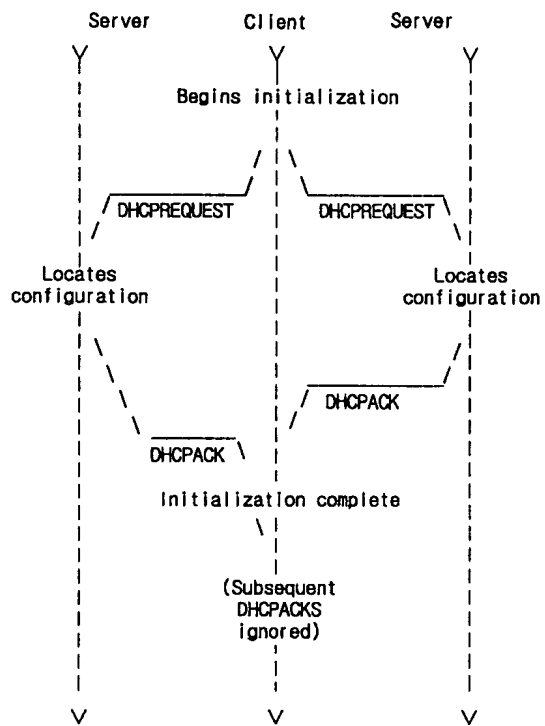
【도 1b】

FIELD	OCTETS	DESCRIPTION
op	1	Message op code / message type. 1 = BOOTREQUEST, 2 = BOOTREPLY
htype	1	Hardware address type, see ARP section in "Assigned Numbers" RFC; e.g., '1' = 10Mb ethernet.
hlen	1	Hardware address length (e.g. '6' for 10Mb ethernet).
hops	1	Client sets to zero, optionally used by relay agents when booting via a relay agent.
xid	4	Transaction ID, a random number chosen by the client, used by the client and server to associate messages and responses between a client and a server.
secs	2	Filled in by client, seconds elapsed since client began address acquisition or renewal process.
flags	2	Flags (see figure 2).
ciaddr	4	Client IP address; only filled in if client is in BOUND, RENEW or REBINDING state and can respond to ARP requests.
yiaddr	4	'your' (client) IP address.
siaddr	4	IP address of next server to use in bootstrap; returned in DHCPOFFER, DHCPACK by server.
giaddr	4	Relay agent IP address, used in booting via a relay agent.
chaddr	16	Client hardware address.
sname	64	Optional server host name, null terminated string.
file	128	Boot file name, null terminated string; "generic" name or null in DHCPDISCOVER, fully qualified directory-path name in DHCPOFFER.
options	var	Optional parameters field. See the options documents for a list of defined options.

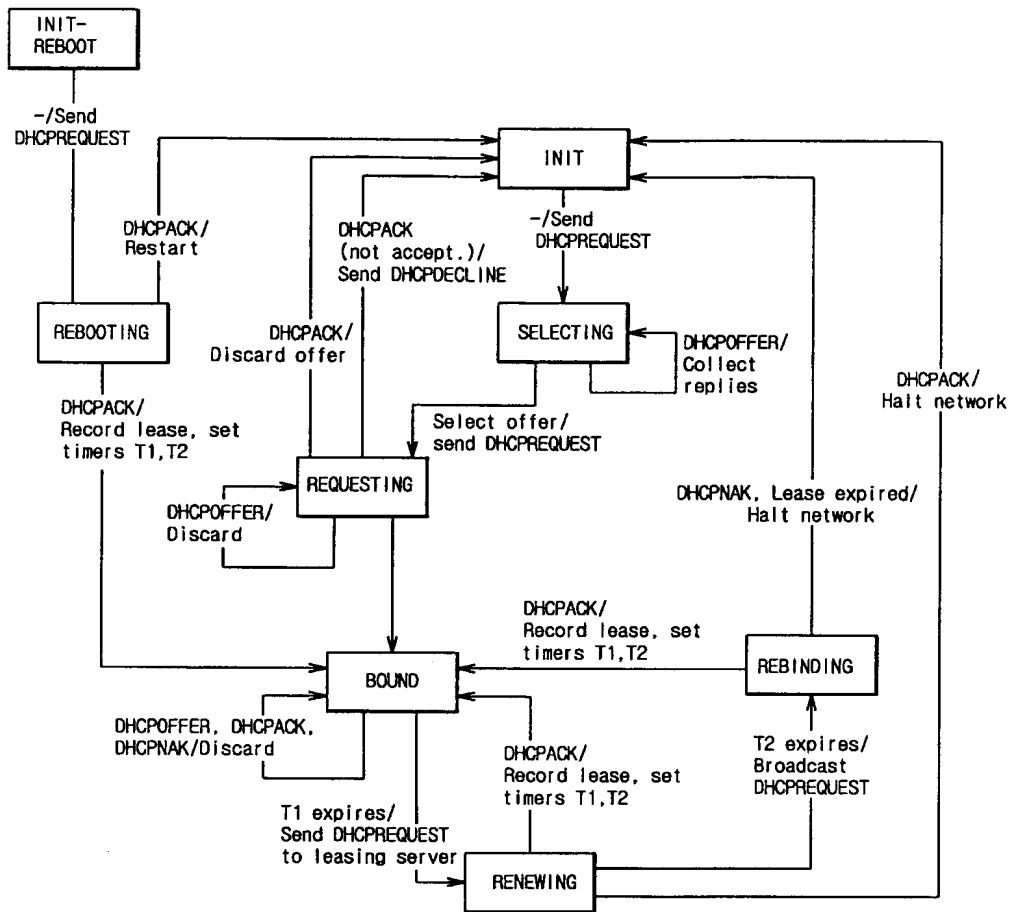
【도 2】



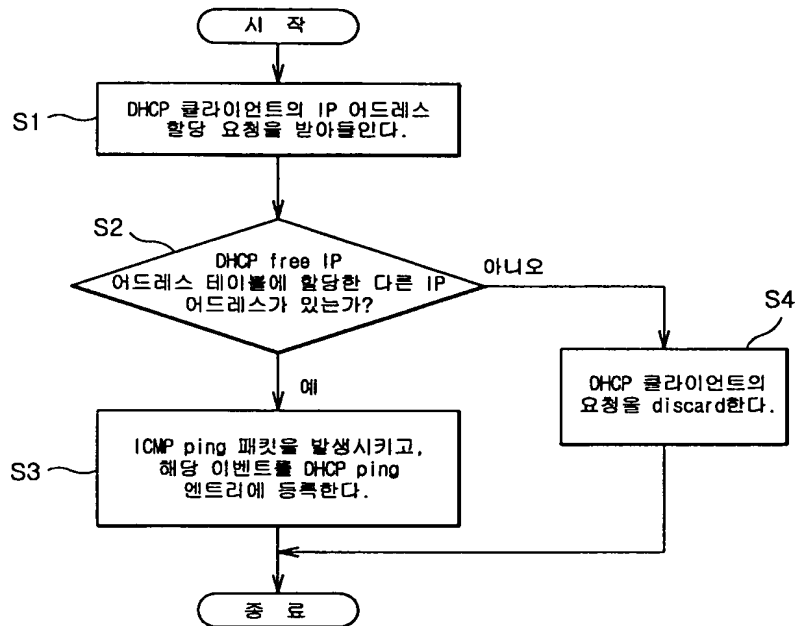
【도 3】



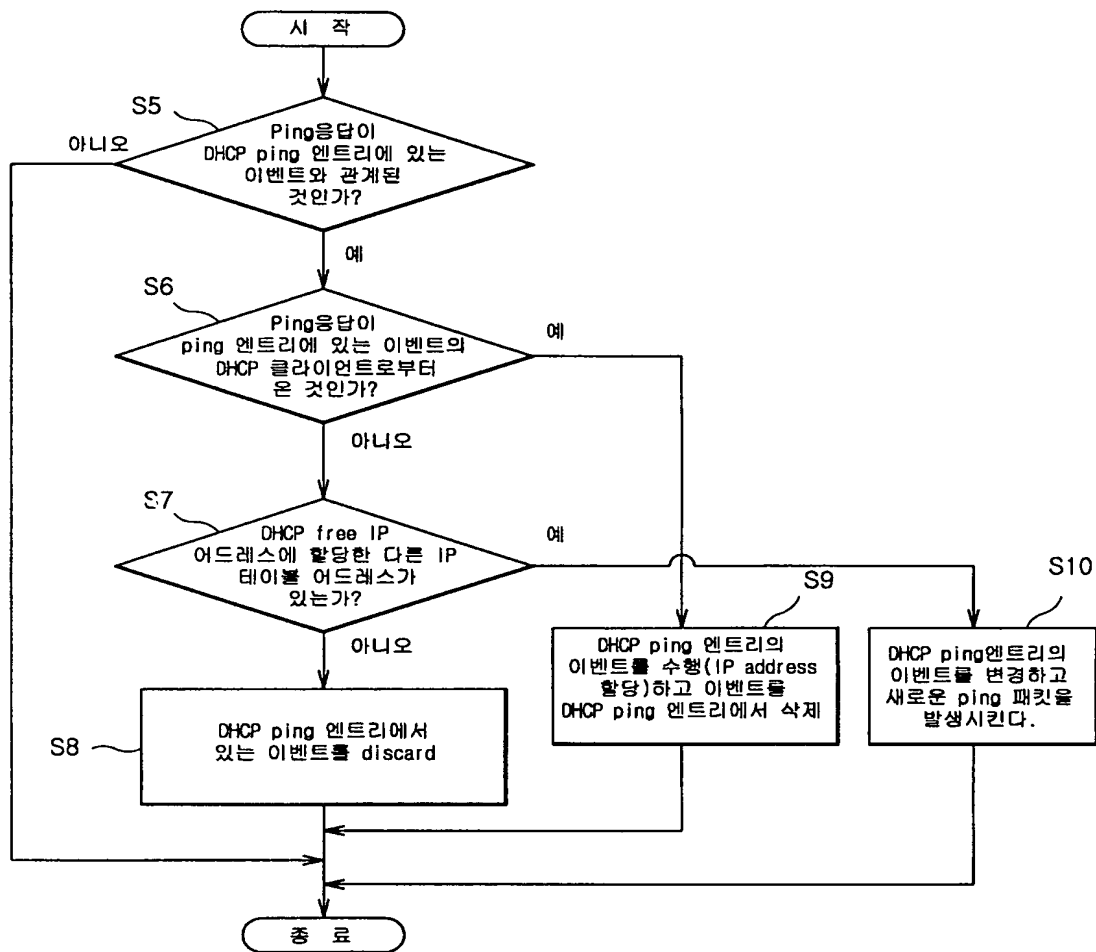
【도 4】



【도 5】



【도 6】





【도 7】

